

セルロースナノファイバー/ポリプロピレン樹脂ナノ複合材料の開発 と自動車用樹脂成形部品への適用

企画管理部 産学官連携推進担当 水野 渡、中央研究所 寺田 堂彦

株式会社タカギセイコー 高橋 伸忠

富山県立大学 真田 和昭、永田 員也

1. 緒言

自動車部材の樹脂化は、軽量化に大きく貢献しているが、樹脂は強度が低く、熱膨張も大きいため、金属の代替とするには限界がある。このため、軽量、高強度・高剛性、低熱膨張等の優れた特性を有する複合材料の開発が進められている。本研究では、新規疎水化剤で前処理したセルロースナノファイバー(CNF)とポリプロピレン(PP)樹脂を複合化する実用化技術を確認し、軽量、高強度・高剛性、低膨張、易サーマルリサイクル性等の優れた特性を有する CNF/PP 樹脂ナノ複合材料を開発して、自動車の車体重量低減に大きく寄与できる超軽量な自動車用樹脂成形部品の実用化を目指すことを目的とした。なおこの研究は、「平成 26 年度高機能素材・ライフサイエンス産学官連携戦略研究事業」(富山県新世紀産業機構)として行ったものである。

2. 実験方法

新規疎水化剤を結晶性 CNF にコーティングした後、PP と熔融混練することにより材料を作製した。この材料の CNF 含有状態の評価、自動車用樹脂成形部品の成形加工性評価、材料特性等の評価を行った。

3. 実験結果および考察

事前に確認した新規疎水化剤の CNF へのコーティング手順によりコーティング CNF を作製し、二軸押出機を用いて PP と混練したところ、混練性に問題がなく大量生産できることを確認した。さらに透過型電子顕微鏡により薄片試料を観察したところ、CNF 表面からポリマー結晶ラメラが成長している結果が得られた(図 1)。

作製した材料を自動車部品試作型により射出成形したところ、一部にシルバー発生、ガス発生が認められたものの樹脂流動性や成形サイクルは実用性が十分あることがわかった(図 2)。

射出成形した試験片について引張試験、荷重たわみ温度測定、線膨張率測定を行ったところ、引張試験では、PP の伸びを維持しながら強度を 20%程度向上させることができた。荷重たわみ温度測定では低荷重の条件では測定値が 110°C となり、複合化により値を 20°C 以上向上さ

せることができた。線膨張率は PP の 115ppm から複合化により最大 60ppm まで低下した。これらのことから、CNF の複合化時に CNF/PP 界面を制御して CNF を微分散させることにより PP の特性が向上することがわかった。



Fig. 1 TEM image of CNF/PP composite.



Fig. 2. Injection molded part of automobile parts

4. 結言

研究により、PP の成形性を損なわず種々の物性を向上させる CNF の複合化技術を開発することができた。今後、部品に応じた CNF 配合量の最適化等の配合設計の最適化を今後進めていく必要がある。